

PERANCANGAN FASILITAS KERJA YANG ERGONOMIS STASIUN PERAKITAN DI PT X UNTUK MENGURANGI RISIKO *WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS*

Dian Mardi Safitri, Nataya Charoonsri Rizani, Fransiskus Alexander

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti

Lt.5 Gd. Hery Hartanto Kampus A Usakti

Jl. Kyai Tapa no 1 Jakarta, 11440

dianm@trisakti.ac.id, dianne_ms@yahoo.com

Abstrak

Penelitian pendahuluan untuk mengidentifikasi risiko ergonomi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa operator perakitan daun sirip diffuser di PT X menghadapi risiko ketidaknyamanan dan cedera pada tubuh bagian pinggang, bahu kiri dan pegelangan tangan kiri. Intervensi ergonomi dilakukan dengan memperbaiki metode kerja dan perancangan meja perakitan yang ergonomis. Dalam perancangan fasilitas kerja, Fuzzy AHP digunakan untuk memilih konsep terbaik dari rancangan meja perakitan. Hasil perhitungan dengan Fuzzy AHP didapatkan bahwa konsep 11 memiliki bobot terbesar (44.5%). Maka, konsep 11 akan dijadikan dasar untuk merancang meja perakitan. Konsep 11 memiliki spesifikasi : rangka terbuat dari aluminium, alas permukaan terbuat dari kayu, fixture terbuat dari aluminium, pijakan kaki terbuat dari kayu dan posisi peralatan terletak di posisi atas. Usulan perbaikan ini kemudian diimplementasikan pada stasiun perakitan daun sirip. Hasil dari implementasi dan evaluasi dengan skor REBA menunjukkan penurunan tingkat risiko menjadi 2 (Low). Selain itu keluhan pekerja terhadap tubuh bagian pinggang, bahu kiri dan pegelangan tangan kiri dapat tereliminasi dan terjadi penurunan presentase keluhan. Perbaikan metode kerja menghasilkan keseimbangan aktivitas tangan kiri dan tangan kanan dan penurunan waktu siklus setiap unitnya.

Kata Kunci : Fasilitas kerja, REBA, Intervensi ergonomi

Abstract

Preliminary reaserch to identify ergonomic risk that have been done show that the leaves fin diffuser operator assembly in PT X facing risk injury on the body belt, left shoulder, and left wrist. Ergonomic Interventions undertaken to improve the working methode and design of the ergonomic table assembly. In the design of working facilities, fuzzy AHP is used to select the best concept of the draft table assembly. Result of calculations with fuzzy AHP was found that the oncept of 11 have the largest weight (44.5%). Then, the concept of 11 will be the basis for designing a table assembly. The concept of 11 has a specification: frames made of aluminum, the surface layer made of wood , fixture made of aluminum, stirrup made of wood and the position of the equipment located in the top position. Proposed improvement are then implemented on the leave fin assembly station. Results from the implementation and evaluation with REBA score Indicates a decrease in risk level become 2(low). Addition, complaints of workers against the body length, left shoulder, and left wrist can be eliminated and decreasing percentage of complaints. Improvement methods offer the best balance of activity of the left hand and right hand and a decrease in cycle time per unit.

Keywords : work facility, REBA, Ergonomic Intervension

PENDAHULUAN

Identifikasi stasiun kerja bermasalah pada proses produksi difuser yang dilakukan dengan metode REBA (Rapid Entire Body Assessment) menunjukkan bahwa stasiun perakitan daun sirip diffuser menjadi prioritas utama untuk diteliti lebih lanjut karena menunjukkan

level risiko sangat tinggi dengan skor 11, sehingga memerlukan perbaikan segera. Identifikasi keluhan ketidaknyamanan hasil dari kuesioner Nordic Body Map yang diberikan pada seluruh pekerja di stasiun perakitan menunjukkan adanya keuhan rasa sakit pada pinggang, leher bagian atas, lengan atas bagian kiri, lengan atas bagian

kanan dan bahu bagian kanan. Keluhan dari pekerja dikarenakan pekerja merunduk dalam jangka waktu yang lama dan pekerja bekerja dengan keadaan lengan atas terlalu di bawah posisi bahu dan siku, sehingga menyebabkan rasa nyeri. Gambar 1 menunjukkan postur tubuh pekerja bagian perakitan ketika bekerja.



Gambar 1. Postur Pekerja Stasiun Perakitan

Peta tangan kiri dan tangan kanan pada tabel Peta tangan kiri dan tangan kanan (lampiran) menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara aktivitas tangan kiri dengan tangan kanan. Diharapkan, tangan kiri tidak hanya memegang batang saja, namun melakukan aktivitas lain sehingga tercipta keseimbangan antara tangan kanan dengan tangan kiri. Ketidakseimbangan ini dapat disebabkan karena tidak adanya fasilitas yang memadai. Intervensi ergonomi diperlukan untuk memperbaiki kondisi kerja dan meminimalkan risiko terjadinya *Work-related Musculoskeletal Disorder* pada pekerja. Bentuk intervensi ergonomi yang memungkinkan adalah penyediaan fasilitas kerja berupa meja perakitan yang sesuai dengan dimensi antropometri untuk memperbaiki postur tubuh pekerja ketika bekerja.

Pemilihan fasilitas meja berdasarkan beberapa pertimbangan diantaranya mobilitas pekerja sangat tinggi (membawa dan mengantar barang input maupun output), dalam proses perakitan terdapat gerakan penekanan, yaitu pada saat pemasangan paku, dalam posisi berdiri jangkauan tangan pekerja lebih jauh.

METODE, HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis tingkat resiko dalam penelitian ini dilakukan dengan metode REBA. REBA (Rapid Entire Body Assessment) adalah metode yang dikembangkan oleh Sue Hignett dan Lynn McAtamney (2005) yang secara efektif digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja., tenaga yang digunakan, dan tipe dari pergerakan pekerja. Metode REBA memperhitungkan beban yang ditangani dalam suatu sistem kerja, *couplingnya* dan aktivitas yang dilakukan. Metode ini relatif mudah digunakan karena untuk mengetahui nilai suatu anggota tubuh tidak diperlukan besar sudut yang spesifik, hanya berupa *range* sudut. Pada akhirnya nilai akhir dari REBA memberikan indikasi level risiko dari suatu pekerjaan dan tindakan yang harus dilakukan/diambil.

Identifikasi keluhan sakit dan tidak nyaman dilakukan dengan Kuesioner Nordic Body Map yang merupakan salah satu bentuk checklist ergonomi yang digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja. Pengisian kuesioner Nordic Body Map ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu : Leher, Bahu, Punggung bagian atas, Siku, Punggung bagian bawah, Pergelangan tangan/tangan, Pinggang/pantat, Lutut, dan Tumit/kaki

Perancangan fasilitas kerja dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tahapan perancangan produk secara generik; yaitu identifikasi kebutuhan pelanggan, menetapkan target dan spesifikasinya, mendesain konsep produk, memilih konsep produk, menguji konsep dan memilih spesifikasi akhir (Ulrich, 2003). Identifikasi kebutuhan pelanggan dilakukan dengan wawancara dan *brainstorming* dengan pemangku kepentingan di stasiun perakitan, yaitu pemilik perusahaan dan pekerja. Dalam *brainstorming* ini didapatkan kebutuhan pelanggan yaitu dapat membantu proses perakitan, mudah digunakan, mudah untuk dipindahkan, memiliki pijakan kaki bila

tidak digunakan, memiliki bentuk yang sederhana, memiliki tempat peralatan, memiliki fixture untuk memegang daun, memiliki tempat pijakan kaki, memiliki posisi perakitan yang sesuai dengan tinggi siku, memiliki ukuran yang pas dengan operator, memiliki ukuran yang sesuai dengan lingkungan kerja, memiliki bahan yang kuat, terbuat dari bahan yang ringan, memiliki kestabilan yang baik, dan memiliki harga yang terjangkau.

Berbagai kebutuhan pelanggan itu kemudian diterjemahkan dalam metrik dan dihubungkan dengan pernyataan kebutuhan kemudian digambarkan dalam matriks metrik-kebutuhan. Setelah ditentukan hubungan antara kebutuhan dengan metrik, tahap selanjutnya adalah penentuan spesifikasi produk seperti yang terlihat pada tabel 2. Penentuan spesifikasi teknis yang berhubungan dengan dimensi produk ditentukan berdasarkan pengukuran anthropometri pekerja di stasiun perakitan. Data anthropometri yang digunakan untuk perancangan meja adalah tinggi siku ke lantai, lebar bahu, jarak jangkauan, tinggi bahu, dan panjang tangan.

Tabel 2. Nilai Target Untuk Setiap Spesifikasi

No	Metrik	Unit
1	Panjang meja	90cm
2	Lebar meja	62-64 cm
3	Tinggi permukaan meja	104-105 cm
4	Bahan rangka meja	Alumunium/kayu
5	Bahan alas permukaan meja	Alumunium/kayu
6	Desain meja	Persegi panjang
7	Panjang fixture	1 cm
8	Lebar fixture	15 cm
9	Tinggi fixture	1-2 cm
10	Desain fixture	Subyektif
11	Posisi fixture	Di tengah meja
12	Bahan fixture	Alumunium/kayu
13	Panjang tempat peralatan	80-85 cm
14	Lebar tempat peralatan	25-30 cm
15	Tinggi tempat peralatan	10-15 cm
16	Bahan tempat peralatan	Alumunium/kayu
17	Desain tempat peralatan	Persegi panjang
18	Posisi tempat peralatan	Di atas
19	Panjang tempat pijakan kaki	80-85 cm
20	Lebar tempat pijakan kaki	50-60 cm
21	Bahan tempat pijakan kaki	Alumunium/kayu
22	Desain tempat pijakan kaki	Persegi panjang
23	Bahan kaki meja	Alumunium/kayu
24	Desain kaki meja	Persegi panjang
25	Biaya pembuatan	Rp 500.000-1.000.000

Tahap selanjutnya adalah penurunan alternatif konsep melalui dekomposisi berdasarkan kebutuhan utama pelanggan dan pohon klasifikasi konsep, didapatkan 32 kombinasi konsep. Penyaringan dan penilaian konsep dilakukan dengan menghitung bobot berdasarkan tingkat kepentingan yang telah didapat pada setiap kriteria seleksi dari meja perakitan. Berdasarkan penyaringan dan penilaian konsep, maka terdapat tiga meja perakitan yang terpilih sebagai alternatif konsep yaitu konsep 3, 9 dan 11.

Proses pemilihan konsep dilakukan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* dengan melibatkan pekerja stasiun perakitan daun dan pemilik perusahaan sebagai responden. Struktur hirarki pada pemilihan konsep meja perakitan digambarkan pada gambar 2. Konsep terpilih merupakan konsep yang memiliki bobot tertinggi yaitu konsep 11. Konsep 11 ini kemudian dibuat prototipenya dan diujicoba untuk digunakan pada stasiun perakitan. Gambar 3 menunjukkan konsep 11 sebagai konsep terpilih untuk meja perakitan.

Produk	Konsep	Deskripsi Produk
Meja Perakitan	Konsep 3	1.Rangka terbuat dari alumunium
		2.Alas permukaan terbuat dari alumunium
		3.Fixture terbuat dari alumunium
		4.Pijakan kaki terbuat dari kayu
		5.Posisi peralatan terletak di posisi atas
	Konsep 9	1.Rangka terbuat dari alumunium
		2.Alas permukaan terbuat dari kayu
		3. Fixture terbuat dari alumunium
		4.Pijakan kaki terbuat dari alumunium
		5.Posisi peralatan terletak di posisi atas
	Konsep 11	1.Rangka terbuat dari alumunium
		2.Alas permukaan terbuat dari kayu
		3. Fixture terbuat dari alumunium
		4.Pijakan kaki terbuat dari kayu
		5.Posisi peralatan terletak di posisi atas

1. Tempat peralatan
Tempat peralatan berfungsi sebagai tempat pekerja menaruh peralatan yang digunakan sebagai penunjang dalam

2. Alas tempat perakitan
Alas tempat perakitan berfungsi sebagai area kerja pekerja dalam merakit daun sirip. Alas tempat perakitan ini terbuat dari triplex 9.5
3. Pijakan kaki
Pijakan kaki berfungsi sebagai tempat pekerja untuk mengistirahatkan kaki apabila merasa letih. Pijakan ini dapat dilipat apabila tidak digunakan. Pijakan kaki ini terbuat dari triplex 9.5
4. Rangka meja
Rangka meja berfungsi sebagai penyangga dari keseluruhan meja perakitan. Rangka meja terbuat dari aluminium *hollow*
5. Fixture
Fixture berfungsi sebagai alat bantu untuk memegang daun sirip. Dengan adanya fixture ini, maka akan mempermudah proses perakitan. *Fixture* terbuat dari aluminium.



Implementasi usulan perbaikan dilakukan dengan melakukan percobaan pada dengan menggunakan meja perakitan pada pekerja pada stasiun kerja perakitan daun sirip, dilakukan pada tanggal 21 – 26 April 2008. Implementasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah usulan perbaikan dapat memberikan perbaikan bagi pekerja di stasiun kerja perakitan daun sirip. Postur tubuh pekerja ketika menggunakan meja perakitan ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Meja Perakitan

Setelah dilakukan implementasi meja perakitan, skor REBA turun menjadi 2 dengan tingkat resiko rendah. Hasil kuesioner Nordic Body Map setelah implementasi menunjukkan keluhan tubuh bagian pinggang, bahu kiri dan pergelangan tangan kiri dapat dieliminasi. Prosentase keluhan bagian tubuh leher bagian atas turun menjadi 50%, sedangkan keluhan sakit pada bahu kanan, lengan atas bagian kiri, lengan atas bagian kanan, pergelangan tangan kanan, tangan bagian kanan menurun menjadi 25%.

Analisis stasiun kerja setempat dengan peta tangan kiri dan tangan kanan setelah implementasi dilakukan untuk menggambarkan adanya perbaikan metode kerja. Adanya *fixture* pada meja mengurangi kegiatan konstan dalam waktu yang lama. Pada kondisi awal tangan kiri pekerja hanya melakukan aktivitas

memegang batang dalam jangka waktu yang lama ang lama. Sedangkan pada kondisi setelah implemtasi, aktivitas tangan kiri dan tangan kanan berlangsung secara bersamaan ataupun saling membantu. Meja perakitan yang memiliki tempat peralatan juga membantu pekerja dalam proses perakitan. Dengan adanya tempat peralatan, pekerja dapat mengambil peralatan yang dibutuhkan dengan mudah, hal ini sesuai dengan ekonomi gerakan. Tabel 4 menggambarkan peta tangan kiri dan tangan kanan seteleh implementasi. Waktu siklus per unit menurun menjadi 96,38 detik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan meja perakitan sebagai fasilitas kerja memperbaiki postur tubuh pekerja ketika bekerja dan menurunkan risiko terjadinya *work-related musculoskeletal disorder*. Keluhan sakit dan tidak nyaman pada bagian tubuh pekerja menurun. Produktivitas kerja diharapkan meningkat dengan menurunnya waktu siklus perakitan diffuser. Perbaikan fasilitas kerja disarankan dilakukan pada stasiun kerja yang lain agar seluruh stasiun kerja mendapatkan manfaat yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rizani, Nataya C et al., *Perancangan Meja Perakitan yang Ergonomis Dengan Menggunakan Metode Reba Dan Fuzzy AHP Pada Stasiun Perakitan Daun Sirip Diffuser Di PT. X, Jakarta*
2. Saaty, Thomas L, (1988), *Decision Making for Leaders*. RWS Publication USA
3. Ulrich, Karl T. dan Steven D.Eppinger, (2003), *Product Design and Development*, McGraw-Hill, Singapore
4. Barnes, Ralph M, (1980), *Motion and Time Study; Design and Measurement of Work 7th edition*,
5. John Wiley & Sons, New York. Bridger, R.S, (1995), *Introduction to Ergonomics*, McGraw-Hill Inc., Singapor
6. Kroemer,Karl et al., (2001), *Ergonomics; How to Design for Ease*

- and Efficiency.* Prentice Hall International, Inc. New Jersey.
7. McAtamney, et al., (2005), *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, CRC Press, Washington DC.

LAMPIRAN

1. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan pada Kondisi Awal

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN							
Pekerjaan	Merakit daun sirip.						
Nomor Peta							
Sekarang (V)	Usulan						
Dipetakan Oleh	Fransiskus Alexander						
Tanggal dipetakan							
Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Lambang		Waktu (detik)	Jarak (cm)	Tangan Kanan
Mengambil Batangan	50	7.28	RE,G,M	RE,G,M	7.28	50	Mengambil Batangan
Merakit Batang		13.09	G,P	P	13.09		Merakit batang
Memegang Batang		89.72	D	RE,G,M	5.32	60	Mengambil daun 1
			D	G,P	5.51	60	Mengarahkan daun 1
			D	P	18.77	60	Memasang daun 1
			D	RE,G,M	5.36	60	Mengambil daun 2
			D	G,P	6.06	60	Mengarahkan daun 2
			D	P	19.05	60	Memasang daun 2
			D	RE,G,M	5.08	60	Mengambil daun 3
			D	G,P	5.37	60	Mengarahkan daun 3
Memasang paku		28.69	P	P	28.69		Memasang paku
Total		138.78				138.78	
RINGKASAN							
Waktu tiap siklus :	138.78						
Unit/siklus :	1						
Waktu per unit :	138.78						

2. Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan Setelah Implementasi

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN							
Pekerjaan :	Merakit daun sirip.			<div>Area Perakitan (90)</div> <div><div>Batang (30)</div><div>Daun (30)</div></div>			
Nomor Peta							
Sekarang :		Usulan : V					
Dipetakan Oleh	Fransiskus Alexander						
Tanggal dipetakan :							
Tangan Kiri	Jarak	Waktu	Lambang		Waktu	Operator	Tangan Kanan
	(cm)	(detik)			(detik)	(cm)	
Menggangur	30	5.07	D	RE,G,M	5.07	30	Mengambil daun 1
Meletakkan daun 1	30	5.56	G,P	G,P	5.56	30	Meletakkan daun 1
Menggangur	30	4.82	D	RE,G,M	4.82	30	Mengambil daun 2
Meletakkan daun 2	30	5.21	G,P	G,P	5.21	30	Meletakkan daun 2
Menggangur	30	5.06	D	RE,G,M	5.06	30	Mengambil daun 3
Meletakkan daun 3	30	5.11	G,P	G,P	5.11	30	Meletakkan daun 3
Mengambil batang	30	6.89	RE,G,M	RE,G,M	6.89	30	Mengambil batang
Merakit batang	30	12.57	G,P	G,P	12.57	30	Merakit batang
Merakit batang dengan daun	30	18.12	G,P	G,P	18.12	30	Merakit batang dengan daun
Memasang paku	30	27.97	G,P	G,P	27.97	30	Memasang paku
Total		96.38			96.38		
RINGKASAN							
Waktu tiap siklus :		96.38					
Unit/siklus :	1						
Waktu per unit :	96.38						